

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования

**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
(Финансовый университет)**

**Кафедра математики и анализа данных
Факультет информационных технологий и анализа больших данных**

Документ подписан усиленной неквалифицированной электронной подписью
Организация: Финансовый университет при Правительстве РФ
Утверждено: Проректор по учебной и методической работе Е.А. Каменева
Сертификат: nE/i3EpsZXjoFgjrFjtlhjD+cxhfln0w
Дата: 25.03.2025 г.

А. А. Рылов, Г. Н. Камышова

Математика

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки

10.03.01 - Информационная безопасность

Образовательная программа:

Безопасность автоматизированных систем в кредитно-финансовой сфере

Профиль

Безопасность автоматизированных систем в кредитно-финансовой сфере

Рекомендовано

*Факультет информационных технологий и анализа больших данных
(протокол №55 от 20.05.2025)*

Одобрено

*Кафедра математики и анализа данных
(протокол №10 от 28.04.2025)*

Москва 2025

Содержание

Наименование разделов РПД		Стр.
1.	Наименование дисциплины	5
2.	Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	5
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	7
4.	Объем дисциплины(модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	7
5.	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий	8
5.1.	Содержание дисциплины	8
5.2.	Учебно-тематический план	13
5.3.	Содержание семинаров, практических занятий	15
6.	Перечень учебно-методического обеспечения для	23

	самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	
6.1.	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы	23
6.2.	Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю	29
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	33
8.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	45
9.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	46
10.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	48
11.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных	49

	справочных систем	
12.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	50

1. Наименование дисциплины

«Математика».

2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения
ПКН-2	Способность применять необходимый математический аппарат для решения задач профессиональной деятельности	1. Демонстрирует знание основного математического аппарата, используемого в области информационной безопасности.	Знать: основной математический аппарат, используемый в области информационной безопасности Уметь: четко описывать состав, структуру данных и информации, используемых в решаемой задаче, грамотно применять основной математический аппарат, используемый в области информационной безопасности.
		2. Осуществляет выбор эффективных математических методов для решения	Знать: основные преимущества и особенности различных математических методов,

		задач профессиональной деятельности	используемых для решения задач профессиональной деятельности Уметь: обосновывать сущность решаемой задачи, выявлять ее закономерности, сравнивать различные алгоритмы, осуществлять выбор оптимальных, наиболее эффективных математических методов для анализа и решения поставленной задачи
		3. Показывает владение навыками применения математических методов в задачах информационной безопасности	Знать: особенности применения основных математических методов и приемы их использования в задачах информационной безопасности Уметь: продемонстрировать владение навыками применения

			математических методов в задачах информационной безопасности
--	--	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математика» относится к «Циклу математики и информатики»

4. Объем дисциплины(модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся

Очная форма обучения

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 1 (в часах)	Семестр 2 (в часах)	Семестр 3 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	9/324	108	108	108
Контактная работа - Аудиторные занятия	150	50	50	50
<i>Лекции</i>	48	16	16	16
<i>Семинары, практические занятия</i>	102	34	34	34
Самостоятельная работа	174	58	58	58
Вид текущего контроля	Контрольная работа; Контрольная работа;	Контрольная работа	Контрольная работа	Контрольная работа

	Контрольная работа;			
Вид промежуточной аттестации	Экзамен; Зачет; Экзамен;	Экзамен	Зачет	Экзамен

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Числовые множества

Числовые множеств. Кванторы. Операции над множеством. Конечные, счетные и несчетные множества. Ограниченные и неограниченные множества.

Множества натуральных, целых, рациональных и действительных чисел. Множество комплексных чисел. Алгебраическая, тригонометрическая,

показательная формы записи комплексных чисел. Операции над комплексными числами: сложение, умножение, деление, возведение в степень, извлечение корня. Геометрическая интерпретация операций над комплексными числами.

Приложение комплексных чисел. Многочлены и их свойства.

Тема 2. Векторы и матрицы

Матрицы и их виды. Линейные операции над матрицами.

Транспонирование матрицы. Произведение матриц. Свойства операций.

Элементарные преобразования над строками и столбцами матриц. Теорема о приведении произвольной матрицы к ступенчатой форме. Ранг матрицы.

Определитель квадратной матрицы. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке или столбцу. Свойства определителя. Критерий невырожденности квадратной матрицы. Вычисление определителя с помощью элементарных

преобразований. Обратная матрица. Свойства обратной матрицы. Вычисление обратной матрицы с помощью элементарных преобразований. Решение матричных уравнений.

Арифметические векторы. Геометрическая интерпретация векторов. Линейные операции над векторами. Произведение векторов, их свойства. Длина вектора, угол между векторами. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов и их свойства.

Тема 3. Системы линейных уравнений

Система линейных алгебраических уравнений. Однородная и неоднородная системы. Определение решения. Совместные и определенные системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.

Исследование и решение системы линейных уравнений методом обратной матрицы, по правилу Крамера, методом Гаусса. Общее решение системы линейных уравнений. Частные решения системы линейных уравнений. Базисные решения системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений однородной системы уравнений. Общие решения однородной и неоднородной систем, связь между ними.

Тема 4. Линейные пространства, линейные преобразования

Линейное (векторное) пространство. Линейная зависимость (независимость) системы векторов. Базис и размерность линейного пространства. Координаты вектора в заданном базисе. Преобразование координат вектора при замене базиса. Ортонормированный базис.

Линейные преобразования пространства R^n , линейные операторы. Матрица линейного оператора. Преобразование матрицы оператора при замене базиса.

Собственные значения матрицы. Характеристический многочлен матрицы.

Собственные векторы матрицы. Приведение матрицы к диагональному виду

Тема 5. Квадратичные формы

Квадратичные формы. Матрица квадратичной формы в заданном базисе и ее свойства. Приведение квадратичной формы к нормальному виду методом Лагранжа. Закон инерции квадратичных форм. Приведение квадратичной формы к каноническому виду операторным методом. Положительная отрицательная определенность квадратичные формы. Критерий Сильвестра.

Тема 6. Элементы аналитической геометрии

Прямая на плоскости. Виды уравнений прямых на плоскости. Взаимное расположение прямых. Прямая и плоскость в пространстве R_n . Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Прямая на плоскости и в пространстве.

Кривые второго порядка: их классификация, свойства и основные характеристики. Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.

Тема 7. Теория пределов

Понятие функции. Числовая функция одной переменной. Способы задания функций. График функции. Свойства функций одной переменной: четность и нечетность, монотонность, выпуклость, периодичность, ограниченность.

Числовые последовательности. Предел последовательности и его свойства.

Монотонные, ограниченные последовательности.

Предел функции в точке и на бесконечности. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Первый и второй замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые и их использование при вычислении пределов.

Непрерывность функции в точке и на множестве. Свойства непрерывных функций. Точки разрыва и их классификация. Асимптоты графика функции.

Тема 8. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Производная функции, ее геометрический смысл, свойства производной. Производная сложной функции. Предельные и средние величины в экономике: предельные и средние издержки, предельная и средняя производительность труда. Средняя и точечная эластичность функции. Эластичности спроса и предложения по цене, эластичность спроса по доходу.

Дифференцируемость функции, первый дифференциал и его геометрический смысл. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя – Бернулли раскрытия неопределенностей.

Монотонность функции. Экстремумы. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость и точки перегиба графика функции, методы их определения. Полное исследование функции и построение графика с помощью дифференциального исчисления.

Тема 9. Интегральное исчисление функций одной переменной

Первообразная и неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования: замена переменной, интегрирование по частям, интегрирование рациональных функций, некоторых классов иррациональных и тригонометрических функций. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственные интегралы, их классификация, методы вычисления. Применение интегрального исчисления в экономике.

Тема 10. Ряды

Числовые ряды: положительные, знакочередующиеся, знакопеременные. Признаки сходимости числовых рядов. Свойства абсолютно и условно сходящихся рядов.

Степенные ряды: область сходимости, свойства. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций по формуле Маклорена.

Понятие тригонометрического ряда. Их свойства и приложения.

Тема 11. Функции нескольких переменных

Функции нескольких переменных, способы их задания. Линии (поверхности) уровня функции. Предел и непрерывность. Частные производные. Дифференциалы функции нескольких переменных. Производная сложной функции. Производная по направлению, градиент функции и его свойства. Эластичность функции нескольких переменных и ее свойства.

Локальный экстремум функции нескольких переменных. Необходимые условия локального экстремума. Достаточное условие для функции двух независимых переменных. Условный экстремум функции нескольких переменных. Метод подстановки. Метод множителей Лагранжа. Глобальный экстремум функции нескольких переменных.

Кратные интегралы, их свойства. Методы вычисления путем сведения к повторным интегралам. Несобственные кратные интегралы.

Тема 12. Дифференциальные уравнения первого порядка

Понятие дифференциального уравнения, его решения. Задача Коши (начальная задача). Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные, линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли.

Примеры прикладных задач, приводящих к дифференциальным уравнениям первого порядка.

Тема 13. Дифференциальные уравнения n -го порядка

Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Краевая задача. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения n -го порядка. Свойства их решений, связь между ними. Теоремы об общем решении. Фундаментальная система решений ЛОДУ.

Линейная независимость системы из n решений ЛОДУ n -го порядка.

Матрица и определитель Вронского, их свойства.

Метод вариации произвольных постоянных для линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка.

Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Метод построения фундаментальных решений ЛОДУ.

Построение частного и общего решений ЛНДУ n -го порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.

Тема 14. Системы дифференциальных уравнений

Системы линейных дифференциальных уравнений. Приведение системы из p линейных дифференциальных уравнений первого порядка к одному линейному дифференциальному уравнению p -го порядка. И наоборот. Решение задачи Коши.

Решение системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка с постоянными коэффициентами матричными методами. Применение теории дифференциальных уравнений к решению прикладных задач.

5.2. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем(разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				
		Всего	Контактная работа - Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Общая, в т.ч.:	Лекции	Семинары, практические занятия	
1	Числовые множества	14	6	2	4	8
2	Векторы и матрицы	20	10	4	6	10
3	Системы	18	8	2	6	10

	линейных уравнений					
4	Линейные пространства, линейные преобразования	16	6	2	4	10
5	Квадратичные формы	14	6	2	4	8
6	Элементы аналитической геометрии	26	14	4	10	12
7	Теория пределов	22	10	4	6	12
8	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	26	12	4	8	14
9	Интегральное исчисление функций одной переменной	34	14	4	10	20
10	Ряды	26	14	4	10	12
11	Функции нескольких переменных	40	20	6	14	20
12	Диффер	26	12	4	8	14

	енциаль ные уравнен ия первого порядка					
13	Диффер енциаль ные уравнен ия п-го порядка	26	12	4	8	14
14	Систем ы диффер енциаль ных уравнен ий	16	6	2	4	10
	Итого	324	150	48	102	174

5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях	Формы проведения занятий
Числовые множества	1. Множество натуральных чисел, целых чисел, вещественных чисел, их свойства. 2. Комплексные числа и действия над ними. 3. Модуль и аргумент комплексного числа. 4. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексных чисел. 5. Вычисление корня и степени комплексного числа. Формула Муавра. 6. Приложения комплексных чисел.	Работа с источниками, решение задач. Выполнение индивидуальных заданий. Разбор ситуационных задач. Выполнение домашних заданий. Обсуждение.

	Рекомендуемые источники: 8.1, 8.2, 8.3.	
Векторы и матрицы	1. Матрицы, операции над матрицами. Транспонированная матрица. Произведение матриц. 2. Определитель квадратной матрицы, его свойства. Методы вычисления. 3. Элементарные преобразования над строками и столбцами матриц. Приведении произвольной матрицы к ступенчатой форме и виду Гаусса. Ранг матрицы. 4. Обратная матрица, ее свойства. Вычисление обратной матрицы с помощью элементарных преобразований. Решение матричных уравнений. 5. Операции над арифметическими векторами. Определение линейной зависимости (независимости) векторов. 6. Скалярное и векторное произведение векторов Рекомендуемые источники: 8.2, 8.3.	Работа с источниками, решение задач. Выполнение индивидуальных заданий. Разбор ситуационных задач. Выполнение домашних заданий. Обсуждение.
Системы линейных уравнений	1. Решение систем линейных алгебраических уравнений по правилу Крамера. 2. Решение систем	Работа с источниками, решение задач. Выполнение индивидуальных заданий. Разбор ситуационных задач.

	линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Совместность системы. 3. Нахождение общего, базисного решений, фундаментального набора решений системы. 4. Составление и решение систем линейных уравнений практических задач. Рекомендуемые источники: 8.2, 8.3.	Выполнение домашних заданий. Обсуждение.
Линейные пространства, линейные преобразования	1. Нахождение базиса системы векторов. 2. Разложение вектора по базису. 3. Нахождение матрицы линейного оператора и координат вектора при переходе к новому базису. 4. Вычисление собственных значений квадратной матрицы. 5. Вычисление собственных векторов квадратной матрицы. Рекомендуемые источники: 8.1, 8.2, 8.3.	Работа с источниками, решение задач. Выполнение индивидуальных заданиям. Разбор ситуационных задач. Проведение самостоятельной работы. Обсуждение.
Квадратичные формы	1. Построение матрицы квадратичной формы. 2. Построение квадратичной формы по матрице. 3. Приведение квадратичной формы к нормальному виду методом Лагранжа. 4. Закон инерции квадратичной формы. 5. Определение знако	Работа с источниками, решение задач. Выполнение индивидуальных заданиям. Разбор ситуационных задач. Проведение самостоятельной работы. Обсуждение.

	определенности квадратичной формы по критерию Сильвестра. Рекомендуемые источники: 8.2, 8.3.	
Элементы аналитической геометрии	1. Прямая на плоскости. 2. Различные виды уравнений прямой на плоскости. 3. Прямая и плоскость в пространстве 4. Различные виды уравнения прямой в пространстве 5. Определение типа кривой второго порядка. 6. Свойства кривых второго порядка 7. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. Рекомендуемые источники: 8.1, 8.2, 8.3.	Работа с источниками, решение задач. Выполнение индивидуальных заданиям. Разбор ситуационных задач. Проведение самостоятельной работы. Обсуждение.
Теория пределов	1. Понятие функции. 2. Свойства и графики основных элементарных функций. 3. Вычисление предела последовательности. 4. Вычисление пределов функций на бесконечности и в точке. 5. Вычисление односторонних пределов. 6. Вычисление пределов с помощью первого и второго замечательных пределов.	Работа с источниками, решение задач. Выполнение индивидуальных заданиям. Разбор ситуационных задач. Проведение самостоятельной работы. Обсуждение.

	7. Определение точек разрыва функции и установление их типов. 8. Исследование функции на непрерывность. 9. Нахождение вертикальных и наклонных асимптот графика функции. Рекомендуемые источники: 8.1, 8.2, 8.3.	
Дифференциальное исчисление функций одной переменной	1. Вычисление первой и второй производных функции одной переменной. 2. Вычисление дифференциалов функции одной переменной. 3. Решение задач по применению дифференциала для приближенных вычислений. 4. Вычисление пределов функции по правилу Лопиталя – Бернулли. 5. Определение интервалов монотонности функции и экстремумов функции. 6. Определение интервалов выпуклости и вогнутости графика функции, точек перегиба графика. 7. Проведение полного исследования функции и построение ее графика. 8. Решение экономических задач с помощью производных.	Работа с источниками, решение задач. Выполнение индивидуальных заданиям. Разбор ситуационных задач. Проведение самостоятельной работы. Обсуждение.

	Рекомендуемые источники: 8.2, 8.3.	
Интегральное исчисление функций одной переменной	1. Вычисление неопределенного интеграла методами: табличный, разложения, замены переменной, интегрирования по частям. 2. Вычисление неопределенного интеграла от некоторых видов рациональных функций. 3. Вычисление неопределенного интеграла от некоторых видов иррациональных функций. 4. Вычисление неопределенного интеграла от некоторых видов тригонометрических функций. 5. Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница. 6. Вычисление несобственных интегралов. 7. Решение практических задач с помощью интегрального исчисления. Рекомендуемые источники: 8.3.	Работа с источниками, решение задач. Выполнение индивидуальных заданиям. Разбор ситуационных задач. Проведение самостоятельной работы. Обсуждение.
Ряды	1. Исследование сходимости положительных числовых рядов. 2. Исследование сходимости знакопеременяющихся числовых рядов.	Работа с источниками, решение задач. Выполнение индивидуальных заданиям. Разбор ситуационных задач. Проведение

	Абсолютная и условная сходимость. 3. Степенные ряды: радиус и область сходимости. 4. Ряды Маклорена основных элементарных функций. 5. Решение задач с помощью рядов Тейлора и Маклорена. Рекомендуемые источники: 8.1, 8.3.	самостоятельной работы. Обсуждение.
Функции нескольких переменных	1. Построение линии уровня функции двух переменных. 2. Непрерывность, предел функции нескольких переменных. 3. Вычисление частных производных первого и второго порядков. 4. Вычисление первого и второго дифференциала. 5. Вычисление градиента. Свойства вектора градиента. 6. Вычисление производной по направлению. 7. Нахождение локальных экстремумов. 8. Нахождение условных экстремумов. 9. Нахождение наибольших и наименьших значений функции на замкнутом ограниченном множестве. 10. Вычисление кратного интеграла сведением его к повторному. Рекомендуемые	Работа с источниками, решение задач. Выполнение индивидуальных заданий. Разбор ситуационных задач. Проведение самостоятельной работы. Обсуждение.

	источники: 8.1, 8.2, 8.3.	
Дифференциальные уравнения первого порядка	1. Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. 2. Решение однородных дифференциальных уравнений первого порядка 3. Решение линейных дифференциальных уравнений первого порядка. Решение уравнения Бернулли. 4. Решение задачи Коши. 5. Разбор практических задач, приводящих к дифференциальным уравнениям первого порядка. Рекомендуемые источники: 8.1, 8.2, 8.3.	Работа с источниками, решение задач. Выполнение индивидуальных заданиям. Разбор ситуационных задач. Проведение самостоятельной работы. Обсуждение.
Дифференциальные уравнения n -го порядка	1. Решение дифференциальных уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка. 2. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений n-го порядка с постоянными коэффициентами. 3. Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений n-го порядка с постоянными коэффициентами методом вариации произвольных	Работа с источниками, решение задач. Выполнение индивидуальных заданиям. Разбор ситуационных задач. Проведение самостоятельной работы. Обсуждение.

	постоянных. 4. Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений n-го порядка с постоянными коэффициентами в случае правой части специального вида. Рекомендуемые источники: 8.1, 8.2, 8.3.	
Системы дифференциальных уравнений	1. Решение систем линейных дифференциальных уравнений сведением к одному дифференциальному уравнению n-го порядка. 2. Решение начальной и краевой задачи. Рекомендуемые источники: 8.1, 8.2, 8.3.	Работа с источниками, решение задач. Выполнение индивидуальных заданий. Разбор ситуационных задач. Проведение самостоятельной работы. Обсуждение.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Числовые множества	Использование различных числовых множеств в экономике.	Работа с учебной литературой. Поиск примеров эффективного использования методов векторной и линейной алгебры в социально-экономических исследованиях.

		Подготовка семинарским и практическим занятиям. Выполнение домашних заданий. Выполнение заданий домашней самостоятельной работы.
Векторы и матрицы	Примеры использования векторов в экономике. Вычисление смешанного произведения трех векторов.	Работа с учебной литературой. Поиск примеров эффективного использования методов векторной и линейной алгебры в социально-экономических исследованиях. Подготовка семинарским и практическим занятиям. Выполнение домашних заданий. Выполнение заданий домашней самостоятельной работы.
Системы линейных уравнений	Линейная модель обмена (модель международной торговли). Примеры использования системы линейных алгебраических неравенств в экономике: бюджетные множества, ограничения по использованию ресурсов.	Работа с учебной литературой. Поиск примеров эффективного использования математических методов в социально-экономических исследованиях. Подготовка семинарским и практическим занятиям. Выполнение домашних заданий. Выполнение заданий домашней самостоятельной работы.
Линейные	Примеры линейных	Работа с учебной

пространства, линейные преобразования	оптимизационных моделей в экономике. Процесс ортогонализации базиса. Примеры использования собственных векторов и собственных значений оператора.	литературой. Поиск примеров эффективного использования математических методов в социально- экономических исследованиях. Подготовка к семинарским и практическим занятиям. Выполнение домашних заданий. Выполнение заданий домашней самостоятельной работы.
Квадратичные формы	Примеры практического использования квадратичных форм.	Работа с учебной литературой. Поиск примеров эффективного использования методов линейной алгебры в социально- экономических исследованиях. Подготовка к семинарским и практическим занятиям. Выполнение домашних заданий. Выполнение заданий домашней самостоятельной работы.
Элементы аналитической геометрии	Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение прямой и плоскости. Направляющий вектор. Вектор нормали. Примеры практического использования кривых и поверхностей	Работа с учебной литературой. Поиск примеров эффективного использования методов аналитической геометрии в социально- экономических исследованиях. Подготовка к семинарским и

	второго порядка.	практическим занятиям. Выполнение домашних заданий. Выполнение заданий домашней самостоятельной работы.
Теория пределов	Функциональные зависимости в экономике: функции полезности, однофакторные производственные функции, функции спроса и предложения. Паутинообразная модель рынка одного товара. Последовательность цен и ее сходимость. Вечная рента. Примеры непрерывных и разрывных функций в экономике: функция издержек, зависимость налоговой ставки от дохода. Асимптотическое поведение функций спроса Торнквиста.	Работа с учебной литературой. Поиск примеров эффективного использования математического анализа в социально-экономических исследованиях. Подготовка к семинарским и практическим занятиям. Выполнение домашних заданий. Выполнение заданий домашней самостоятельной работы.
Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Предельные и средние величины в экономике: предельные и средние издержки, предельная и средняя производительность труда. Средняя и точечная эластичность функции. Эластичности спроса и предложения по цене, эластичность спроса по доходу. Задача максимизации	Работа с учебной литературой. Поиск примеров эффективного использования математических методов в социально-экономических исследованиях. Подготовка к семинарским и практическим занятиям. Выполнение домашних заданий. Выполнение заданий

	прибыли. Моделирование налоговых поступлений в бюджет. Кривая Лаффера.	домашней самостоятельной работы.
Интегральное исчисление функций одной переменной	Выпуск продукции за определенное время при заданном законе мгновенной мощности производства. Среднее значение функции. Средняя производительность труда, средняя капиталоотдача.	Работа с учебной литературой. Поиск примеров эффективного использования математических методов в социально- экономических исследованиях. Подготовка к семинарским и практическим занятиям. Выполнение домашних заданий. Выполнение заданий домашней самостоятельной работы.
Ряды	Примеры практического использования числовых и степенных рядов. Понятие тригонометрических рядов.	Работа с учебной литературой. Поиск примеров эффективного использования математического анализа в социально- экономических исследованиях. Подготовка к семинарским и практическим занятиям. Выполнение домашних заданий. Выполнение заданий домашней самостоятельной работы.
Функции нескольких переменных	Примеры функций нескольких переменных в экономике: функция полезности, многофакторные	Работа с учебной литературой. Поиск примеров эффективного использования математического

	производственные функции. Средняя и предельная производительность труда и капиталоотдача. Предельные нормы замещения факторов производства. Минимизация затрат и максимизация прибыли многоотраслевой фирмы. Понятие криволинейного интеграла, методы вычисления. Понятие векторного поля, работы, потенциала, ротора, дивергенции.	анализа в социально-экономических исследованиях. Подготовка к семинарским и практическим занятиям. Выполнение домашних заданий. Выполнение заданий домашней самостоятельной работы.
Дифференциальные уравнения первого порядка	Примеры социально-экономических задач, приводящих к дифференциальным уравнениям первого порядка.	Работа с учебной литературой. Поиск примеров эффективного использования дифференциальных уравнений в социально-экономических исследованиях. Подготовка к семинарским и практическим занятиям. Выполнение домашних заданий. Выполнение заданий домашней самостоятельной работы.
Дифференциальные уравнения n-го порядка	Примеры практического использования дифференциальных уравнений высших порядков. Примеры приближенного решения дифференциальных уравнений с помощью	Работа с учебной литературой. Поиск примеров эффективного использования дифференциальных уравнений в социально-экономических исследованиях.

	степенных рядов.	Подготовка семинарским и практическим занятиям. Выполнение домашних заданий. Выполнение заданий домашней самостоятельной работы.
Системы дифференциальных уравнений	Понятие устойчивости решений дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений.	Работа с учебной литературой. Поиск примеров эффективного использования систем дифференциальных уравнений в социально-экономических исследованиях. Подготовка семинарским и практическим занятиям. Выполнение домашних заданий. Выполнение заданий домашней самостоятельной работы.

6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Примерный вариант контрольной работы (1 семестр)

1. Заданы числа $z_1 = 2 - i$, $z_2 = 1 + 4i$. Вычислите:

$$\frac{z_1 - \bar{z}_2}{\bar{z}_1 + z_2}$$

2. Найдите ранг матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 0 \\ 2 & -1 & -2 \\ 1 & 6 & 2 \\ 5 & -2 & 1 \end{pmatrix}$$

3. Решите матричное уравнение:

$$X \begin{pmatrix} 7 & 1 \\ 6 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 45 & 7 \end{pmatrix}$$

4. Решите систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса и по правилу Крамера:

$$\begin{cases} 8x_1 - 5x_2 - 8x_3 = 4 \\ 5x_1 - 3x_2 - 5x_3 = 2 \\ 2x_1 - 2x_2 - x_3 = 5 \end{cases}$$

5. Разложите вектор

$$\vec{v} = \begin{pmatrix} -46 \\ -31 \\ -15 \end{pmatrix}$$

по базису $\vec{e}_1 = \begin{pmatrix} -4 \\ -4 \\ -6 \end{pmatrix}$, $\vec{e}_2 = \begin{pmatrix} -8 \\ -5 \\ -1 \end{pmatrix}$, $\vec{e}_3 = \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \\ 10 \end{pmatrix}$

6. Найдите общее и базисное решения системы уравнений выбрав в качестве базисных x_1, x_2 :

$$\begin{cases} -x_1 + 2x_2 - 12x_3 - 2x_4 = -5, \\ 4x_1 + 3x_2 + 4x_3 - 14x_4 = -2, \\ 3x_1 + 2x_2 + 4x_3 - 10x_4 = -1, \end{cases}$$

7. Методом Лагранжа приведите квадратичную форму

$$Q(x_1, x_2, x_3) = -2x_1^2 - 4x_2^2 - 6x_3^2 + 2x_1x_2 + 6x_1x_3 - 10x_2x_3$$

к нормальному виду. Укажите соответствующее преобразование переменных.

8. Дана прямая $8x - 3y + 46 = 0$. Написать уравнение прямой, проходящей через точку $P(-5, 3)$ а) параллельно данной прямой; б) перпендикулярно данной прямой.
9. Найдите уравнение плоскости проходящей через прямую $\frac{x-3}{6} = \frac{y-2}{1} = \frac{z+14}{-15}$ и перпендикулярно плоскости $2x - 3y + 5z + 5 = 0$.
10. Найдите расстояние от точки $A(2, 3, -1)$ до плоскости $x + y + z = 3$.
11. Определите тип кривой второго порядка, заданной уравнением

$$9x^2 - 18x + 4y^2 + 8y + 4 = 0.$$

Приведите уравнение к каноническому виду, сделайте чертеж.

Примерный вариант контрольной работы (2 семестр)

1. Вычислите предел функции

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{1 - 2x} - x}{1 - \cos x}.$$

2. Найдите асимптоты графика функции

$$f(x) = \frac{x^3 + 5x^2 - 7}{x^2 + x - 2}.$$

3. Найдите первую и вторую производные функций:

а) $y = \frac{xe^x - 5 \cos x}{x^2}$, б) $y = \ln^3(\sin x - 1)$.

4. Найдите промежутки возрастания, убывания и экстремумы функции:

$$y = \frac{4x^2 + 13x + 7}{x + 3}.$$

5. Найдите неопределенные интегралы:

$$\text{а) } \int \frac{6x^2 - x + 1}{(x-3) \cdot (x^2 - 1)} dx;$$

$$\text{б) } \int (3x+7) \sin 3x \cdot dx.$$

6. Вычислите определенный интеграл:

$$\int_1^e \frac{\sqrt[4]{(\ln x - 1)^4}}{x} dx.$$

7. Исследуйте на сходимость несобственный интеграл:

$$\int_0^{+\infty} e^{-5x+2} dx.$$

8. Исследуйте ряд на сходимость:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 + 5n}.$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{n^3}.$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{10^n} \cdot 2^n}{(n+1)!}.$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{7^{n+1} \cdot 2^{n^2}}.$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n}{3n-1}\right)^n.$$

9. Исследуйте знакочередующийся ряд на абсолютную и условную сходимость:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \ln n}{n}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n^2}{3n^4 - n + 2}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{4n-1}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (n+1)}{n(n+2)}$$

10. Найдите радиус, интервал и область сходимости степенного ряда:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}} (x+4)^n$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n+1} \left(\frac{x+1}{2}\right)^n$$

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{2^n + 3^n} (x-1)^n$$

11. Исследовать ряд на сходимость и, в случае сходимости, найти сумму.

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(5n-4)(5n+1)}$$

Примерный вариант контрольной работы (3 семестр)

1. Найдите градиент, первый и второй дифференциалы функции

$$f(x,y) = e^{-3x^2y+5xy+6}$$

в точке $A(1;3)$.

2. Для функции

$$z = 2x^3y - \arctg \frac{x}{y}$$

найдите в точке $P_0(1;1)$ производную в направлении вектора $\overrightarrow{S_1} = (2; 2)$.

3. Найдите точки локальных экстремумов функции

$$f(x,y) = -2y^2 + x^2 + 16 \ln y - \ln(x^2)$$

и определите их тип.

4. Найдите точки условных экстремумов функции

$$f(x,y) = 3x^2 + 6y^2 - 2$$

на множестве решений уравнения

$$\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{25} = 1$$

5. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции

$$f(x,y) = x^2 + y^2 + xy - x + y + 5$$

в области $D = \{(x,y) \in R^2 \mid x \geq 0, x-3 \leq y \leq 0\}$.

6. Найдите кратный интеграл

$$\iint_D 3x^2(y+5) dx dy$$

по области, ограниченной линиями: $y = x$, $y = 3x$, $x = 2$.

7. Вычислить двойной интеграл

$$\iint_G e^{2x} y dx dy$$

по двум видам областей:

a) $G = \{(x,y) \in R^2 \mid 0 \leq x \leq 2, 1 \leq y \leq 3\}$

b) $G = \{(x,y) \in R^2 \mid 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq x\}$

8. Решите дифференциальное уравнение или задачу Коши:

- $y' = 7^{4x-5y}$.
- $y' = -\frac{xy^3}{2} - \frac{y}{2}$.
- $y'' \cdot tgy = 2 \cdot (y')^2$.
- $y' - 2y' + y = 0$; $y(0) = 2$, $y'(0) = -1$.
- $y'' - 2y' + y = \frac{xe^x}{x^2+1}$.
- $4y' + 4y' + y = -e^x(3x - 2)$.
- $y'' + 9y = 4 \cos 3x$.

9. Решите систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} y' = 5y - 4z \\ z' = y + z. \end{cases}$$

Дополнительная информация:

Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях кафедры математики и анализа данных Факультета информационных технологий и анализа больших данных.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы содержится в разделе 2. *Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине.*

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний

ПKN-2 Способность применять необходимый математический аппарат для решения задач профессиональной деятельности

1) 1. Демонстрирует знание основного математического аппарата, используемого в области информационной безопасности.

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: основной математический аппарат, используемый в области информационной безопасности

Уметь: четко описывать состав, структуру данных и информации, используемых в решаемой задаче, грамотно применять основной математический аппарат, используемый в области информационной безопасности.

Типовые контрольные задания

Опишите основные математические методы, используемые в области информационной безопасности.

Сравните несколько математических методов, используемых в области информационной безопасности, с целью выбора оптимального.

Выберите подходящие математические методы для моделирования распространения вредоносного ПО.

2) 2. Осуществляет выбор эффективных математических методов для решения задач профессиональной деятельности

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: основные преимущества и особенности различных математических методов, используемых для решения задач профессиональной деятельности

Уметь: обосновывать сущность решаемой задачи, выявлять ее закономерности, сравнивать различные алгоритмы, осуществлять выбор оптимальных, наиболее эффективных математических методов для анализа и решения поставленной задачи

Типовые контрольные задания

Опишите основные характерные особенности математических методов, используемых для решения задач профессиональной деятельности.

Проведите сравнительный анализ сущности и закономерностей решаемой задачи, обоснуйте выбор наиболее эффективных математических методов решения.

Приведите наиболее эффективный математический метод для анализа сложности алгоритмов и моделирования угроз.

3) 3. Показывает владение навыками применения математических методов в задачах информационной безопасности

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: особенности применения основных математических методов и приемы их использования в задачах информационной безопасности

Уметь: продемонстрировать владение навыками применения математических методов в задачах информационной безопасности

Типовые контрольные задания

Описать характерные особенности применения математических методов в задачах информационной безопасности.

Осуществить выбор математического метода и решить конкретную задачу профессиональной деятельности.

Решить задачу максимизации надежности системы, которая описывается функцией надежности $f(a,b) = 1 - e^{-ab}$, где a - количество уровней доступа, b - частота аудита.

Примеры практико-ориентированных заданий

1. Воспользовавшись формулой Муавра, вычислите комплексное число :

$$\left(\frac{1}{3} - \frac{\sqrt{3}}{3}i\right)^{10}.$$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 4 \\ 3 & 4 & 1 \end{pmatrix}$$

3. Методом Гаусса найдите общее

и базисное решение системы уравнений :

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - 4x_3 - 4x_4 + 3x_5 = 2 \\ -4x_1 - 3x_2 + 13x_3 + 3x_4 + 3x_5 = -3. \end{cases}$$

4. Определите тип точек разрыва функции

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x^2-1}{x^2+1} & x \in (-\infty; 1) \cup (1; 3) \\ -x^2 + 3x + 6 & x \in [1; 3] \\ \frac{x^2-1}{x^2+1} & x \in (3; +\infty) \end{cases}$$

5. Найдите промежутки выпуклости, вогнутости и точки перегиба графика функции

$$y = \ln(x^2 - 2x + 2).$$

6. Исследуйте знакочередующийся ряд на абсолютную и условную сходимость:

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2n-1}{\sqrt{n^3}}.$$

7. Найдите радиус, интервал и область сходимости степенного ряда:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-3)^n}{2^n \cdot \sqrt{2^n + n}}.$$

8. Для дифференциального уравнения с разделяющимися переменными найти

решение задачи Коши:

$$y' = (y + 2)(y + 3), \quad y(0) = -4.$$

9. Найдите общее решение дифференциального уравнения

второго порядка с постоянными коэффициентами:

$$4y'' - 4y' + 5y = e^{-2x}(5x + 1).$$

10. Решите систему линейных дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} y' = 2y - 3z \\ z' = -5y + 4z \end{cases}$$

Примерные вопросы для подготовки к Экзамену, Зачету, Экзамену

Примерные вопросы для подготовки к экзамену (1 семестр)

1. Комплексные числа: алгебраическая и тригонометрическая формы задания,
2. Операции над комплексными числами.
3. Алгоритмы вычисления степени комплексного числа. Формула Муавра.
4. Алгоритмы вычисления корня из комплексного числа.
5. Матрицы и их виды. Примеры.
6. Операции с матрицами: транспонирование матрицы, умножение матрицы на число, сложение и вычитание матриц, умножение матриц, возведение матрицы в степень.
7. Определители матриц и их свойства.
8. Формулы вычисления определителя 2-го и 3-го порядков.
9. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам строки или столбца матрицы.
10. Элементарные преобразования строк (или столбцов) матрицы.
11. Приведение матрицы к ступенчатому виду и виду Гаусса с помощью элементарных преобразований.

12. Нахождение определителя методом элементарных преобразований.
13. Ранг матрицы, ранг системы векторов. Нахождения ранга методом элементарных преобразований.
14. Обратная матрица. Критерий существования и методы ее нахождения.
15. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ), их классификация.
16. Теорема Кронекера – Капелли. Критерий совместности СЛАУ.
17. Решение СЛАУ (метод обратной матрицы, правило Крамера, метод Гаусса). Собственные векторы и собственные значения матрицы. Методы их нахождения.
18. Понятие векторы. Операции над векторами. Модуль вектора.
19. Скалярное произведение векторов, его свойства. Примеры.
20. Векторное произведение векторов, его свойства. Примеры.
21. Смешанное произведение векторов, его свойства. Примеры.
22. Определение базиса системы векторов. Нахождение координат разложения вектора по базису.
23. Определение квадратичной формы и ее матрицы.
24. Алгоритм приведения квадратичной формы к нормальному виду.
25. Критерий знакоопределенности квадратичной формы.
26. Виды уравнений прямой на плоскости.
27. Взаимное расположение прямых на плоскости.
28. Расстояние от точки до прямой на плоскости
29. Виды уравнений прямой в пространстве.
30. Виды уравнение плоскости. Угол между плоскостями.
31. Кривые второго порядка, их классификация и свойства.

32. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.

Примерные вопросы для подготовки к зачету (2 семестр)

1. Определение числовой функции. Способы задания функций.
2. Определение предела последовательности. Правила вычисления пределов сходящихся последовательностей. Определения ограниченной и монотонной последовательности.
3. Определения бесконечно малой и бесконечно большой последовательности.
4. Определение предела функции в точке.
5. Определения бесконечно малой и бесконечно большой функции в точке.
6. Первый замечательный предел.
7. Второй замечательный предел.
8. Определения односторонних пределов функции в точке.
9. Определение асимптот графика функции.
10. Определение функции, непрерывной в точке.
11. Определение точки разрыва функции. Классификация точек разрыва.
- Определение производной функции в точке. Теорема о производной сложной функции
12. Определение дифференциала функции в точке.
13. Геометрический смысл производной и дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков.
14. Определение локального экстремума функции одной переменной. Необходимое условие локального экстремума функции одной переменной.
15. Точка перегиба функции. Необходимое условие точки перегиба.

16. Достаточные условия точки перегиба. Общая схема исследования функции одной переменной и построения графика.
17. Эластичность функции и ее свойства. Экономические приложения.
18. Определение первообразной заданной функции на числовом промежутке. Её свойства.
19. Определение неопределенного интеграла и его свойства.
20. Формула замены переменной в неопределенном интеграле.
21. Формула интегрирования по частям для неопределенного интеграла.
22. Определение определенного интеграла. Достаточное условие интегрируемости функции.
23. Геометрический смысл определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница.
24. Формула замены переменной в определенном интеграле.
25. Формула интегрирования по частям для определенного интеграла.
26. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования, методы исследования на сходимость. Несобственные интегралы от разрывной функции, методы исследования на сходимость.
27. Экономические приложения производных и интегралов.
28. Понятие числового ряда, его суммы. Классификация числовых рядов. Примеры.
29. Ряды, составленные из членов бесконечной геометрической прогрессии. Критерий сходимости геометрического ряда.
30. Положительные ряды. Интегральный признак сходимости. Примеры.
31. Гармонический ряд и его сходимость.
32. Ряды Дирихле, критерий сходимости. Примеры.

- 33. Интегральный признак Коши сходимости положительного ряда. Примеры.
- 34. Радикальный признак Коши сходимости положительного ряда. Примеры.
- 35. Признаки сравнения сходимости положительного ряда. Примеры.
- 36. Признак Даламбера сходимости положительного ряда. Примеры.
- 37. Знакопередающие ряды. Понятие абсолютной и условной сходимости.
- 38. Признак Лейбница сходимости знакопередающегося ряда. Примеры.
- 39. Знакопередающие ряды. Примеры их исследования на сходимость.
- 40. Степенные ряды. Понятие радиуса сходимости ряда и области сходимости ряда. Теорема Абеля о структуре области сходимости степенного ряда. Примеры применения теоремы Абеля.
- 41. Ряды Тейлора и Маклорена. Их свойства. Формула Тейлора.
- 42. Примеры разложения функций в ряды Тейлора и Маклорена.

Примерные вопросы для подготовки к экзамену (3 семестр)

- 1. Функция нескольких переменных. Примеры. Поверхности и линии уровня.
- 2. Предел, непрерывность функции нескольких переменных в точке.
- 3. Частные производные функции нескольких переменных.
- 4. Дифференциал функции нескольких переменных.
- 5. Достаточное условие дифференцируемости функции нескольких переменных.
- 6. Производная сложной функции нескольких переменных.

7. Производная по направлению функции нескольких переменных.
8. Градиент. Свойства градиента.
9. Частные производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных.
10. Локальные экстремумы функций нескольких переменных. Необходимое, достаточное условие локального экстремума функции.
11. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Метод подстановки.
12. Наибольшее и наименьшее значения непрерывной функции на замкнутом ограниченном множестве.
13. Повторный интеграл и его свойства. Методы вычисления.
14. Двойные интегралы и их свойства. Сведение двойного интеграла к повторному интегралу.
15. Тройные интегралы, методы вычисления. Примеры.
16. Несобственные кратные интегралы. Примеры исследования несобственных интегралов на сходимость.
17. Определение дифференциального уравнения, его порядка, степени. Определение общего и частного решения / общего и частного интеграла.
18. Понятие задачи Коши. Геометрическая интерпретация. Примеры.
19. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши.
20. Примеры задач, приводящих к дифференциальным уравнениям.
21. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Методы решения. Примеры.
22. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод решения. Примеры.

23. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Методы решения. Примеры.
24. Дифференциальные уравнения Бернулли. Метод решения. Примеры.
25. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Методы их решения.
26. Линейные однородные дифференциальные уравнения порядка n . Определение фундаментальной системы решений.
27. Матрица Вронского. Определитель Вронского, его свойства. Критерий линейной независимости решений ЛОДУ.
28. Теоремы об общем решении ЛОДУ и ЛНДУ n -го порядка.
29. Построение частного решения ЛНДУ (метод вариации произвольных постоянных).
30. Линейные однородные дифференциальные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристический многочлен. Метод Эйлера построения фундаментальной системы решений. Примеры.
31. Алгоритм построения общего решения ЛОДУ n -го порядка с постоянными коэффициентами.
32. Построение частного решения ЛНДУ с постоянными коэффициентами в случае правой частью специального вида (метод неопределенных коэффициентов).
33. Системы линейных дифференциальных уравнений. Определение решения, общего решения. Постановка начальной и краевой задачи.
34. Теоремы о структуре общего решения СЛОДУ и СЛНДУ.
35. Сведение системы из n линейных дифференциальных уравнений первого порядка к одному ЛНДУ n -го порядка. И наоборот. Примеры.
36. Методы решения систем линейных дифференциальных уравнений: метод исключения; матричный метод. Примеры.

Пример экзаменационного билета

1. (10 баллов) Воспользовавшись формулой Муавра,

ВЫЧИСЛИТЕ КОМПЛЕКСНОЕ ЧИСЛО :

$$\left(\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i\right)^{10}.$$

2. (10 баллов) Решите матричное уравнение $AX = B$, где

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix},$$

$$B = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}.$$

3. (10 баллов) Решите систему дифференциальных уравнений :

$$\begin{cases} y' = 2y - 3z \\ z' = -5y + 4z. \end{cases}$$

4. (10 баллов) Определите типы точек разрыва функции

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x^2}{x-4}, & x \in (-\infty; 4), \\ -x^2 + 2x + 8, & x \in [4; 5], \\ \frac{x}{x-4}, & x \in [5; +\infty). \end{cases}$$

5. (10 баллов) Найдите общее решение дифференциального уравнения

второго порядка с постоянными коэффициентами :

$$4y'' - 4y' + 5y = e^{-2x}(5x + 1).$$

6. (10 баллов) Найдите радиус, интервал и область сходимости степенного ряда :

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-3)^n}{2^n \cdot \sqrt{2^n + n}},$$

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Сборник задач и упражнений по математическому анализу [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Демидович Б. П. 26-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань , 2024 624 с. Книга из коллекции Лань - Математика <https://e.lanbook.com/book/426251> ISBN 978-5-507-47767-8
2. Шипачев , Виктор Семенович Высшая математика : учебник для вузов / В. С. Шипачев. 8-е изд. , пер. и доп Электрон. дан. Москва : Юрайт , 2025 447 с (Высшее образование) URL: <https://urait.ru/bcode/559675> (дата обращения: 12.02.2025). Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей <https://urait.ru/bcode/559675> ISBN 978-5-534-12319-7 : 1729.00

3. Кремер , Наум Шевелевич Линейная алгебра : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер, М. Н. Фридман, И. М. Тришин ; под редакцией Н. Ш. Кремера. 3-е изд. , испр. и доп Электрон. дан. Москва : Юрайт , 2025 422 с (Высшее образование) URL: <https://urait.ru/bcode/560016> (дата обращения: 12.02.2025). Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей <https://urait.ru/bcode/560016> ISBN 978-5-534-08547-1 : 1639.00

Дополнительная литература:

1. Фомичёв , Владимир Михайлович Криптографические методы защиты информации в 2 ч. Часть 1. Математические аспекты : учебник для вузов / В. М. Фомичёв, Д. А. Мельников ; под редакцией В. М. Фомичёва. Электрон. дан. Москва : Юрайт , 2025 209 с (Высшее образование) URL: <https://urait.ru/bcode/560804> (дата обращения: 12.02.2025). Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей <https://urait.ru/bcode/560804> ISBN 978-5-9916-7088-3 : 1119.00

2. Бугров , Яков Степанович Высшая математика в 3 т. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисление в 2 кн. Книга 1 : учебник для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. 7-е изд. Электрон. дан. Москва : Юрайт , 2025 253 с (Высшее образование) URL: <https://urait.ru/bcode/562135> (дата обращения: 12.02.2025). Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей <https://urait.ru/bcode/562135> ISBN 978-5-534-02148-6 : 1059.00

3. Сборник задач по курсу "Математика в экономике". В 3 ч. Ч. 2: Математический анализ : учебное пособие для студ., обуч. по спец. "Бух. учет, анализ и аудит", "Финансы и кредит", "Налоги и налогообложение" и "Мировая экономика" / Е.Н. Орел [и др.] ; под ред. В.А. Бабайцева, В.Б. Гисина Москва : Финансы и статистика , 2017 368 с. + Тираж 500 экз. ISBN 978-5-279-03594-6

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ)
<http://elib.fa.ru/> (<http://library.fa.ru/files/elibfa.pdf>)
2. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
3. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium.com>
4. Электронно-библиотечная система издательства "Лань"
<https://e.lanbook.com/>
5. Образовательная платформа "ЮРАЙТ" <https://urait.ru/>
6. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
7. Информационно-образовательный портал Финуниверситета:
<https://org.fa.ru>
8. "Деловая онлайн библиотека" издательства "Альпина Паблишер"
<http://lib.alpinadigital.ru/en/library>
9. 6. Российская государственная библиотека: <http://rsl.ru/>;
10. Математические журналы: полнотекстовая коллекция Математического института им. В.А. Стеклова РАН
<https://www.mathnet.ru/>
11. Издательство «Открытые системы» <http://www.osp.ru>
12. Сайт документации библиотеки Matlab Simscape
<https://www.mathworks.com/help/physmod/simscape/>
13. Реферативная база данных по математике MathSciNET
<https://mathscinet.ams.org/mathscinet/>
14. Курс Онлайн-академии Финуниверситета
<https://online.fa.ru/courses/course-v1:fa+itinresearch+2023/about>.
15. Электронный учебный курс <https://campus.fa.ru/course/view.php?id=12139>
16. Платформа «Открытое образование» <https://openedu.ru/>
17. Личный кабинет обучающегося <https://org.fa.ru>
18. Базовый ЭУК по дисциплине на сайте campus.fa.ru.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель методических рекомендаций – обеспечить студенту бакалавриата (далее – студенту) оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы дисциплины (далее – РПД),
- с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы,
- методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на образовательном портале Финансового университета и сайте Кафедры анализа данных и машинного обучения,
- с графиком консультаций преподавателей Кафедры по изучаемой дисциплине.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний. Следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов всегда находится в центре внимания преподавателей.

Подготовка к лекционным и практическим занятиям по дисциплине включает в себя работу с литературными источниками, различными базами данных, иной информацией, обсуждение полученной информации и решение типовых задач по разделам и темам дисциплины, обсуждение подходов к решению. Поскольку, согласно учебному плану, большая часть учебного времени отводится на самостоятельное изучение дисциплины, то студентам также предлагаются задания для самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов проходит аудиторно и внеаудиторно. Эта работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, ориентированных на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению

заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны выполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению. Организации самостоятельной работы служит учебно-тематический план изучения дисциплины, где указана тематика лекций, практических занятий, вопросы и задания для самостоятельного изучения.

Домашние задания следует выполнять регулярно при подготовке к занятиям. Контроль выполнения домашних заданий осуществляется в ходе практических занятий в процессе выборочного собеседования.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем

- Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Kaspersky
2. Microsoft Office (Windows)

- Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Информационно-правовая система «Гарант»
2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»
3. Электронная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki>
4. Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» - <http://www.skrin.ru/>
5. Информационная система СПАРК
6. Информационно-образовательный портал Финансового университета. - <http://portal.ufrf.ru>.
7. Информационная система Thomson Reuters

8. Статистическая база данных Росстата, Федерального казначейства, Международного валютного фонда World Economic Outlook Database, IMF International Financial Statistics.

9. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ)
<http://elib.fa.ru/>

- Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации

1. не предусмотрены

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. **Учебная аудитория** для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), набор демонстрационного оборудования (проектор, экран)

2. **Помещение для самостоятельной работы** обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде Университета.

3. **Компьютерный класс** для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения: мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), персональные компьютеры, набор демонстрационного оборудования (проектор, экран)